

File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat 1968-2005/UD=200522  
(c) 2005 EPO

2/39/1

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2005 EPO. All rts. reserv.

1866388

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 51100687 A2 760906 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 51100687	A2	760906	JP 7525841	A	750303	(BASIC)
JP 82051753	B4	821104	JP 7525841	A	750303	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 7525841 A 750303

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 51100687 A2 760906

NIJUHETEROSETSUGOREEZA (English)

Patent Assignee: NIPPON ELECTRIC CO

Author (Inventor): SAKUMA ISAMU; NANNICHI YASUO

Priority (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303

Applic (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303

IPC: \* H01S-003/18

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 82051753 B4 821104

Priority (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303

Applic (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303

IPC: \* H01S-003/18

CA Abstract No: \* 98(22)188856J

Language of Document: Japanese



特 許 願 (予)

正

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

特許庁長官殿

発 明 の 名 称

昭 和 50 年 3 月 3 日

ニ重ヘテロ接合レーザ

発 明 者

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

サトウ 一夫

佐久間 男

同所 ナン マ ヤス オ

同所 南 日 康 夫

特 許 出 願 人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423) 日本電気株式会社

代表者 小林 聖 治

代 理 人

〒108 東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内 原

電話 東京 (03) 454-1111 (大内線)

添付書類の目録

明 細 書 1通  
図 面 1通  
発 任 状 1通  
発 明 書 1通

特 許 庁  
50 3 4

① 特開昭 51-100687

④ 公開日 昭51. (1976) 9. 6

② 特願昭 50-25847

② 出願日 昭50. (1975) 3. 3

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

7377 57

146.6 57

⑤ 日本分類

99 0J4  
100 D0

⑥ Int. Cl?

H01S 3/18

明 細 書

発 明 の 名 称

ニ重ヘテロ接合レーザ

特許請求の範囲

ニ重ヘテロ接合の半導体接合レーザであつて、

イ) 接合面を貫通するストライプ状電流領域の長手方向が、接合面内にあるレーザ反射鏡面と従来の半導体接合レーザのように直交せず角度θで交わり、

ロ) 2つのレーザ反射鏡面間の距離をL、ストライプ状電流領域をレーザ反射鏡面と平行な平面で切つたときその切断面に現われる接合面の幅をWとして、前記角度θが  $90^\circ > \theta > 0^\circ$  である

$\tan^{-1} \frac{L}{W}$  なる関係を有し、

ハ) 接合面内で切つたレーザ反射鏡面の幅をWとしたとき、 $W > 2L$  なる関係を有する、

ことを特徴としたもの。

発 明 の 詳 細 な 説 明

この発明は半導体レーザの改良、特に点状発振

とするための改良に関するもので、半導体レーザの種類たとえばプレーナストライプ型、電極ストライプ型、プロトン照射ストライプ型、ノーストライプ型等を問わずいずれの種類のにも適用し得るものである。

半導体レーザを高圧下において連続発振させるためには、その接合部から熱を除去する効果の経路を与え、かつ同時に光の損失とむだな再結合を最小にする特定傾斜に光エネルギーをよび注入電流を閉じ込める構造にする必要がある。

そこで半導体レーザの電極をストライプ状電極とし、活性層に流れる電流を閉じ込め同時に光エネルギーも閉じ込める、いわゆるストライプ電極型半導体レーザが出現した。

しかし、ストライプ電極をある程度以上狭くしても、活性層では電流が電極端に比べて大きく拡がるため、電流閉じ込め効果が不充分となり、その結果充分なセード制が行ない得ない欠点を有していた。

さらにこのストライプ電極型の欠点を補う発明

特開昭51-100587(2)

がなされ、特開昭45-57665で提案された、いわゆるプレーナストライプ型がこれである。

第1図は特開昭45-57665で提案されているプレーナストライプ型半導体レーザの一例の概略図である。以下この型の構造について簡単に説明する。例えば、n型GaAs基板2の上に液相成長法によつてn型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層3、GaAs活性層4、p型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層5、n型GaAs層6を順次成長させる。p型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層5に逆するよりにZnを拡散してストライプ状のp型注入領域8を形成し、電極1と7を取り付け、活性層4に垂直な反射面を形成しスプレーナストライプ型二直ヘテロ接合レーザが製作される。この従来のプレーナ、ストライプ型半導体レーザに順方向バイアス、すなわち電極1に負、電極7に正の電圧を印加すると、p型注入領域8以外は逆バイアスになるので、p型注入領域8を通してのみ電流が流れZn拡散層の下に活性層のみで発光する。この場合、モード制御の容易さすなわち基本モード発振は、p型注入領域の幅が狭いほど良好となる。

角θで交わり、

- ロ) 2つのレーザ反射面間の距離をL、ストライプ状区画領域をレーザ反射面と平行な平面上で切つたとしその切断面に現われる接合面の幅をdとして、傾角θが  $90^\circ > \theta > 15^\circ$ 、 $\tan \theta = \frac{L}{d}$  なる関係を有し、

- ハ) 接合面内で切つたレーザ反射面の幅をWとしたとき、 $W > 2d$  なる関係を有す、
- ことを特徴とした点状発振二直ヘテロ接合半導体接合レーザを得る。

以下この説明の一実施例について図面を参照して説明する。

第2図はプレーナ・ストライプ型半導体レーザに本発明を実施した場合の二直ヘテロ接合レーザの概略図であり、第3図はその概略上面図である。たとえば(100)面のn型GaAs基板2上に液相成長法で、n型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層3、p型GaAs活性層4、p型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層5、n型GaAs層6と順次成長させた結晶の、n型GaAs層6の上にSiO<sub>2</sub>膜を付け抵抗エッチングによつてd=20μmのストライプ状態を成ける。この際このストライプ状の幅は、ストライプの長手方向の(110)面とθ°傾ける。すなわちθ=84°にする。この際からp型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層5の中途までZnを拡散してストライプ状のp型注入領域8を形成し、電極1、7を全面に蒸着し、p型注入領域8の長手方向と角θで交わる互に平行で接合面と直交するレーザ反射面9、10を(110)面の分間で作りその2つのレーザ反射面間の距離Lを210μmとし、またそれと直交するレーザ結晶片の幅Wを100μmに成形して、本発明を実施した二直ヘテロ接合レーザが出来あがる。

る。逆にp型注入領域幅が広くなると高次モード発振とならざるを得ないことは周知である。故にモード制御の観点からは、p型注入領域の幅を狭くすればする程良いことになる。しかし従来のフォトリソ技術を用いたp型注入領域形成法では、結晶表面の平坦性、ガラスマスクの製作境界相成、SiO<sub>2</sub>膜のエッチング技術等の理由、技術的困難さからくる制約により、自ずと形成可能なp型注入領域の幅は決まり、極端に狭いものは得られなかつた。

この発明の目的は、従来のストライプ型半導体レーザの有している欠点を除去し、充分なモード制御が可能で、信頼性の高い、かつ容易に製作できる点状発振二直ヘテロ接合レーザを提供することである。

この発明によれば、二直ヘテロ接合の半導体接合レーザであつて、

- イ) 接合面を貫通するストライプ状区画領域の長手方向が、接合面内にあつてレーザ反射面と従来の半導体接合レーザのように直交せず

トライプ状態を成ける。この際このストライプ状の幅は、ストライプの長手方向の(110)面とθ°傾ける。すなわちθ=84°にする。この際からp型Ga<sub>0.9</sub>Al<sub>0.1</sub>As層5の中途までZnを拡散してストライプ状のp型注入領域8を形成し、電極1、7を全面に蒸着し、p型注入領域8の長手方向と角θで交わる互に平行で接合面と直交するレーザ反射面9、10を(110)面の分間で作りその2つのレーザ反射面間の距離Lを210μmとし、またそれと直交するレーザ結晶片の幅Wを100μmに成形して、本発明を実施した二直ヘテロ接合レーザが出来あがる。

このようにして製作した二直ヘテロ接合レーザの電極1に負、電極7に正の電圧を印加すると、p型注入領域8以外の部分は逆バイアスになるので、電流はこのp型注入領域8を通してのみ流れる。このp型注入領域8はp型GaAs層8の面内で、両側のレーザ反射面9、10、とθ=84°傾いているため、光エネルギーが高密度で分布する領域はθ=84°で傾いたストライプ状区画領域

内であつて2つのレーザ反射面と直交し得る位  
の極めて狭い傾斜に於て、同時に直交利得の  
大きさを傾斜もまたその長さがし、図がの前の傾  
斜に於て限られることとなる。この傾斜は、p型注入  
傾斜の傾よりもすつと狭い寸法に於てなると、更  
に光損失が最も小さく、直交利得が最も大きいこ  
とから、単一モード発振が一番多い場所  
となる。そしてこの傾斜を傾けるにしたがい、光  
路内に直交の傾れない部分の存在が大きくなり、  
光損失の増大と直交利得の減少の結果、発振がよ  
り困難となるから必ずと点状発振となるのである。  
このようにストライプ状のp型注入傾斜の傾むき  
の角度を定めるか、又はその傾むきを一定にし  
て、光出力面の長さLを調節するだけで、p型注  
入傾斜の傾を狭くすることなく、常にそのp型注  
入傾斜の傾よりも狭い傾の傾斜で単一モード発振  
の調節が可能となる。

本発明の実施に必要な製造法もまた従来の方法  
と比較して、なんら新しい技術は必要としないば  
かりか、むしろより簡単な製造法で充分であるため

信頼性の高い二直ヘテロ接合レーザが得られる利  
点を有する。

以上を例としてプレーナ・ストライプ型半導体  
レーザについてのみ説明したが、先にも述べたよ  
うに本発明はストライプ型直交型半導体レーザに  
用いても又他のストライプ型半導体レーザに用い  
ても、2つなく、同様の効果を得られる。

以上所述したように本発明によれば、ストライ  
プ状の注入直交傾斜の長手方向をレーザ反射面  
と成る面だけ傾むけて形成すること、モード  
開口が容易な、製作が簡単で、信頼性の高い二直  
ヘテロ接合レーザが得られる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のプレーナ・ストライプ型半導体  
レーザの傾斜図を、第2図は本発明の一実施例で  
ある二直ヘテロ接合レーザの傾斜図を、第3図は  
その傾斜上面図をそれぞれ示す。図に於いて、1、  
7…直板、2…n型GaAs基板、3…p型GaAs層、  
4…GaAs活性層、5…p型GaAs層、6  
…n型GaAs層、8…p型注入傾斜、9、10…

レーザ反射面、4…p型注入傾斜をレーザ反射  
面と平行な平面で切つた板、W…レーザ反射面  
の傾斜、L…2つのレーザ反射面間の開口、  
θ…ストライプ状直交傾斜の長手方向がレーザ反  
射面となす角をそれぞれ示す。

代理人 井原士 内原

